

①⑨ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

①⑫ **Offenlegungsschrift**  
①⑪ **DE 37 28 179 A 1**

⑥① Int. Cl. 4:  
**F02M 35/10**

②① Aktenzeichen: P 37 28 179.8  
②② Anmeldetag: 24. 8. 87  
④③ Offenlegungstag: 9. 3. 89

DE 37 28 179 A 1

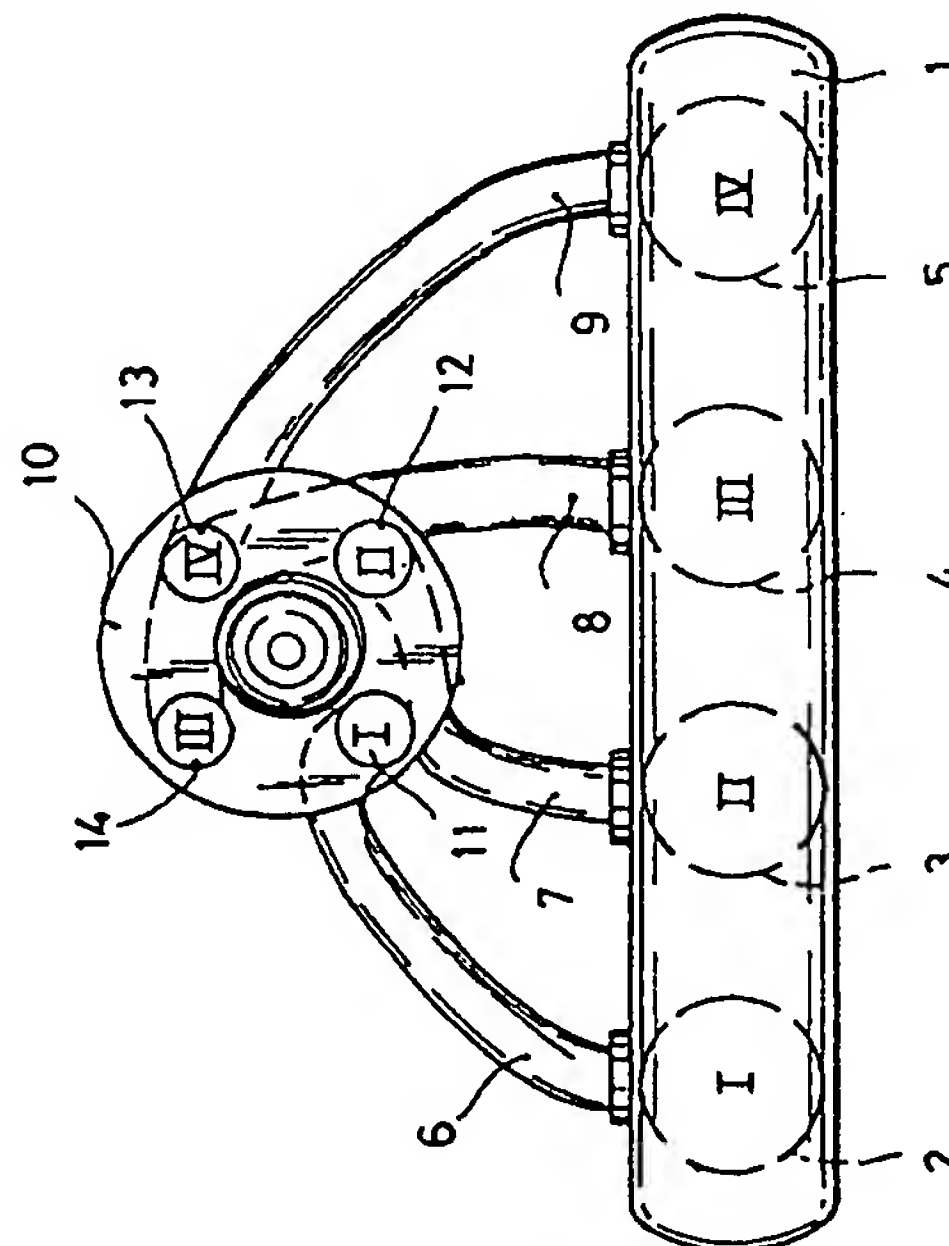
⑦① Anmelder:  
Adam Opel AG, 6090 Rüsselsheim, DE

⑦② Erfinder:  
Rogge, Winfried, 6527 Gimbsheim, DE; Gräf, Rudolf,  
Ing.(grad.), 6000 Frankfurt, DE; Völker, Peter, 6097  
Trebur, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Brennkraftmaschine

Bei einer Brennkraftmaschine ist ein zylindrischer Sammelbehälter (10) vorgesehen, von dem Einzelsaugrohre (6, 7, 8, 9) gleicher Länge zu den Zylindern (2, 3, 4, 5) führen. Diese Einzelsaugrohre (6, 7, 8, 9) sind entsprechend der Zündfolge am Sammelbehälter (10) angeschlossen, so daß umlaufend durch die zu ihnen führenden Einlaßöffnungen (11-14) im Sammelbehälter (10) angesaugt wird.



DE 37 28 179 A 1

## Patentansprüche

1. Brennkraftmaschine mit einer Sammelsaugrohranlage, welche für mehrere Zylinder einen gemeinsamen zylindrischen Sammelbehälter mit zentralem Lufteinlaß aufweist, von dem aus gleichlange Einzelsaugrohre zu den Zylindern führen, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Einzelsaugrohre (6, 7, 8, 9) in der Reihenfolge am Sammelbehälter (10) angeschlossen sind, die der Ansaugfolge (I, III, IV, II) entspricht.
2. Brennkraftmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Sammelbehälter (10) in einem sich entgegen der Strömungsrichtung konisch verjüngenden Topf (16) eine Grundplatte (15) mit einem axialen, der Strömung entgegengerichteten Kegel (18) aufweist und zwischen diesem Kegel (18) und seiner Peripherie kreisförmige Einlaßöffnungen (11, 12, 13, 14) für die Einzelsaugrohre (6, 7, 8, 9) hat.
3. Brennkraftmaschine nach den Ansprüchen 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß koaxial zur kegeltragenden Grundplatte (15) eine Umlaufblende (19) mit einer Steueröffnung (21) vorgesehen ist, welche synchron mit der Nockenwelle angetrieben ist.
4. Brennkraftmaschine nach den Ansprüchen 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Einzelsaugrohre (6, 7, 8, 9) quer zur Achse des topfförmigen Sammelbehälters (10) in den Sammelbehälter (10) münden, durch Trennwände (23, 24) in in Richtung der Achse hintereinander liegende Strömungsbereiche (7a, 7b, 8a, 8b) aufgeteilt sind und daß koaxial im Sammelbehälter (10) ein axial verschieblicher Steuerkolben (25) zur Veränderung der freien Mündungsquerschnitte vorgesehen ist.
5. Brennkraftmaschine nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß jedes Einzelsaugrohr (7, 8) durch eine Trennwand (23, 24) in zwei Strömungsbereiche (7a, 7b) aufgeteilt ist und der Steuerkolben (25) in Schließstellung außenseitig mit seiner Stirnseite gegen eine Ringfläche (27) anliegt, welche zugleich jeweils einen vorderen, in den Sammelbehälter (10) ragenden Bereich der Trennwände (23, 24) bildet.
6. Brennkraftmaschine nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Ringfläche (27) kegelig ausgebildet ist und der Steuerkolben (25) mit einer entsprechenden Kegelfläche (26) gegen die Ringfläche (27) anliegt.
7. Brennkraftmaschine nach einem oder mehreren der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Steuerkolben (25) auf seiner Stirnseite einen zum Lufteinlaß (17) hin gerichteten Kegel (28) hat.
8. Brennkraftmaschine nach einem oder mehreren der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß im Falle von sechs oder mehr Zylindern (I–VI) zwei Sammelbehälter (10a, 10b) mit Einzelsaugrohren (29–34) zu den zugeordneten Zylindern (I–VI) vorgesehen sind.

## Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Brennkraftmaschine mit einer Sammelsaugrohranlage, welche für mehrere Zylinder einen gemeinsamen, zylindrischen Sammelbehälter mit zentralem Lufteinlaß aufweist, von dem aus gleichlange Einzelsaugrohre zu den Zylindern

führen. Eine Brennkraftmaschine dieser Art ist in der DE-OS 34 20 703 beschrieben.

Die Verwendung gleichlanger Einzelsaugrohre hat sich in der Praxis als vorteilhaft erwiesen, um für alle Zylinder gleiche Gasströmungen zu erzielen. Bei der genannten Brennkraftmaschine sind die Einzelsaugrohre der vom Sammelbehälter am weitesten entfernten Zylinder an den diesen Zylindern zugewandten Seiten des Sammelbehälters und die Einzelsaugrohre der näherliegenden Zylinder an der diesen abgewandten Seite des Sammelbehälters angeschlossen. Dadurch lassen sich die angestrebten, gleichen Längen der Einzelsaugrohre erreichen.

Die AT-PS 1 43 920 zeigt eine Brennkraftmaschine, bei der von einem zylindrischen Sammelbehälter ungleichlange Saugrohre zu den einzelnen Zylindern führen, die entsprechend der geometrischen Reihe der Zylinder am Sammelbehälter angeschlossen sind. Ein Drehschieber im Sammelbehälter ermöglicht es, die Verbindungen zu den Zylindern mehr oder weniger zu öffnen.

Bei den bekannten Brennkraftmaschinen kommt es durch die Ausbildung der Sammelsaugrohranlagen zu gegenläufigen Strömungen im Saugsystem. Solche Pulsationen führen zu einem Füllungsverlust der Zylinder und damit zu einem Drehmomentverlust, nicht optimal geringem Verbrauch und schlechten Abgaswerten.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Brennkraftmaschine der eingangs genannten Art derart zu gestalten, daß ihre Sammelsaugrohranlage möglichst pulsationsfrei arbeitet.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Einzelsaugrohre in der Reihenfolge am Sammelbehälter angeschlossen sind, die der Ansaugfolge entspricht.

Durch diese Gestaltung erreicht man eine gleichmäßige, nicht richtungsändernde Gasbewegung und gute Gasverteilung. Dadurch werden das Drehmoment, der Verbrauch, die Laufruhe und die Abgasemission positiv beeinflusst. Trotz dieser funktionellen Vorteile ist die Saugrohranlage sehr kompakt und einfach in der Herstellung. Bei der erfindungsgemäßen Brennkraftmaschine kann es sich insbesondere um eine Vergasermaschine, eine Maschine mit Zentraleinspritzung oder Einzelspritzung handeln.

Eine konstruktiv besonders einfache, jedoch sehr strömungsgünstige Ausführungsform der Erfindung besteht darin, daß der Sammelbehälter in einem sich entgegen der Strömungsrichtung konisch verjüngenden Topf eine Grundplatte mit einem axialen, der Strömung entgegengerichteten Kegel aufweist und zwischen diesem Kegel und seiner Peripherie kreisförmige Einlaßöffnungen für die Einzelsaugrohre hat.

Ganz besonders vorteilhaft ist es, wenn koaxial zur kegeltragenden Grundplatte eine Umlaufblende mit einer Steueröffnung vorgesehen ist, welche synchron mit der Nockenwelle angetrieben ist. Mittels einer solchen Umlaufblende kann rückströmendes Gas in den Einzelsaugrohren aufgestaut werden, wodurch Pulsationen vollständig unterbunden werden und ein Aufladeeffekt eintritt.

Das Fehlen von Pulsationen ist nicht nur für den Vergaser, sondern auch für den Luftmengenmesser vorteilhaft.

Eine drehzahl- oder lastabhängige Anpassung der Querschnitte der Einzelsaugrohre ist auf einfache Weise möglich, wenn die Einzelsaugrohre quer zur Achse des topfförmigen Sammelbehälters in den Sammelbehälter

münden, durch Trennwände in in Richtung der Achse hintereinander liegende Strömungsbereiche aufgeteilt sind und wenn koaxial im Sammelbehälter ein axial verschieblicher Steuerkolben zur Veränderung der freien Mündungsquerschnitte vorgesehen ist.

Eine konstruktiv besonders einfache Ausführungsform mit insgesamt zwei Querschnittsstufen besteht darin, daß jedes Einzelsaugrohr durch eine Trennwand in zwei Strömungsbereiche aufgeteilt ist und der Steuerkolben in Schließstellung außenseitig mit seiner Stirnseite gegen eine Ringfläche anliegt, welche zugleich jeweils einen vorderen, in den Sammelbehälter ragenden Bereich der Trennwände bildet.

Die nicht benutzten Querschnittsbereiche sind gegenüber den offenen Querschnittsbereichen auf einfache Weise abgetrennt, wenn der Steuerkolben in Schließstellung außenseitig mit seiner Stirnseite gegen eine Ringfläche anliegt, welche zugleich jeweils einen vorderen, in den Sammelbehälter ragenden Bereich der Trennwände bildet.

Der Steuerkolben trennt die nicht benutzten Querschnittsbereiche besonders gut dichtend von den offenen Querschnittsbereichen ab, wenn die Ringfläche kegelig ausgebildet ist und der Steuerkolben mit einer entsprechenden Kegelfläche gegen die Ringfläche anliegt.

Die Strömungsverluste in der erfindungsgemäßen Saugrohranlage sind ganz besonders gering, wenn gemäß einer anderen Ausgestaltung der Erfindung der Steuerkolben auf seiner Stirnseite einen zum Lufteinlaß hin gerichteten Kegel hat.

Die Erfindung läßt sich auch bei Brennkraftmaschinen mit sechs oder mehr Zylindern mit Vorteil anwenden, wenn zwei Sammelbehälter mit Einzelsaugrohren zu den zugeordneten Zylindern vorgesehen sind.

Die Erfindung läßt zahlreiche Ausführungsformen zu. Zur Verdeutlichung ihres Grundprinzips sind drei davon in der Zeichnung dargestellt und werden nachfolgend beschrieben. Die Zeichnung zeigt in

Fig. 1 eine schematische Draufsicht auf eine erfindungsgemäße Brennkraftmaschine mit Sammelsaugrohranlage,

Fig. 2 eine perspektivische Ansicht eines Sammelbehälters der Saugrohranlage gemäß der Erfindung,

Fig. 3 einen Längsschnitt durch eine zweite Ausführungsform eines Sammelbehälters,

Fig. 4 einen Querschnitt durch den Sammelbehälter entlang der Linie IV-IV in Fig. 3,

Fig. 5 einen Längsschnitt durch eine dritte Ausführungsform eines Sammelbehälters,

Fig. 6 eine schematische Draufsicht auf eine sechszylindrische Brennkraftmaschine mit Sammelsaugrohranlage gemäß der Erfindung.

Die Fig. 1 zeigt von einer Brennkraftmaschine einen Zylinderblock 1, der in Reihe vier Zylinder 2, 3, 4, 5 hat, die zusätzlich durch römische Ziffern I, II, III und IV markiert wurden. Von diesen vier Zylindern 2, 3, 4 und 5 führen Einzelsaugrohre 6, 7, 8, 9 zu einem zylindrischen Sammelbehälter 10, der mit abgenommenem Topf aufrecht stehend dargestellt wurde, ebensogut jedoch waagrecht angeordnet sein kann. In diesen Sammelbehälter 10 strömt von der Brennkraftmaschine angesaugte Luft aus einem nicht gezeigten Luftfilter axial hinein und von dort über Einlaßöffnungen 11, 12, 13, 14 in die Einzelsaugrohre 6, 7, 8, 9. Diese Einlaßöffnungen 11, 12, 13, 14 können sich zur Einlaßseite hin trompetenartig erweitern. Wichtig für die Erfindung ist, daß die Einzelsaugrohre 6, 7, 8, 9 so zum Sammelbehälter 10 geführt

sind, daß sie alle gleiche Länge haben und daß sie in der Reihenfolge am Sammelbehälter 10 angeschlossen sind, die der Ansaugfolge entspricht. Die Ansaugfolge der Zylinder 2, 3, 4, 5 soll bei dem dargestellten Vierzylindermotor so sein, daß zunächst der mit I bezeichnete, erste Zylinder, dann der vorletzte, mit III bezeichnete Zylinder, danach der letzte mit IV bezeichnete Zylinder und zuletzt der zweite mit II bezeichnete Zylinder ansaugt. In dieser Reihenfolge I, III, IV und II sind die Einlaßöffnungen 11, 12, 13, 14 im Sammelbehälter 10 mit den Einzelsaugrohren 6, 7, 8, 9 verbunden, was durch zusätzliche, römische Ziffern I–IV auf den Einlaßöffnungen 11–14 verdeutlicht wurde.

Die Fig. 2 zeigt, daß der Sammelbehälter 10 aus einer profilierten Grundplatte 15 mit den Einlaßöffnungen 11, 12, 13, 14 und aus einem einstückig mit diesem ausgebildeten, teilweise dargestellten Topf 16 mit konischer Innenkontur besteht, der einen koaxialen Lufteinlaß 17 hat. Auf diesen Lufteinlaß 17 hin gerichtet ist ein koaxial auf der Grundplatte 15 vorgesehener Kegel 18, durch den die im Lufteinlaß 17 einströmende Luft mit möglichst geringem Strömungsverlust zu den Einlaßöffnungen 11, 12, 13, 14 umgelenkt wird. Unterhalb der kegeltragenden Grundplatte 15 erkennt man in Fig. 2 die Einzelsaugrohre 6, 7, 8, 9, durch die die Grundplatte 15 das Aussehen einer Krake erhält. Zur Verminderung der Strömungsverluste sind die Einlaßöffnungen 11, 12, 13, 14 trompetenartig geformt, so daß keine plötzlichen Übergänge entstehen. Die Einzelsaugrohre 6, 7, 8, 9 können völlig identische Ausbildung besitzen und müssen nur unterschiedlich verdreht in die Grundplatte 15 eingesetzt werden.

Bei dem in den Fig. 3 und 4 gezeigten Sammelbehälter 10 ist auf der Grundplatte 15 eine Umlaufblende 19 angeordnet, die mittels einer Welle 20 synchron zur Nockenwelle der Brennkraftmaschine antreibbar ist. Die Umlaufblende 19 hat eine Steueröffnung 21, welche etwa so lang ist, daß immer nur eine Einlaßöffnung 11–14 Verbindung zum Lufteinlaß 17 hat. Auch bei dieser Ausführungsform ist koaxial zum Lufteinlaß 17 ein Kegel 22 vorgesehen, so daß die einströmende Luft möglichst strömungsverlustarm zur jeweiligen Einlaßöffnung 11–14 gelangt.

Bei der Ausführungsform gemäß Fig. 5 handelt es sich um eine zweiflutige Luftführung. Die Einzelsaugrohre, von denen im Schnitt die Einzelsaugrohre 7 und 8 zu sehen sind, sind jeweils durch eine Trennwand 23, 24 in zwei Strömungsbereiche 7a, 7b, 8a, 8b unterteilt. Entsprechend sind auch die Einlaßöffnungen 12, 13, 14 in Einlaßbereiche 12a, 12b, 13a, 13b und 14a, 14b aufgeteilt. Weiterhin münden die Einzelsaugrohre 7, 8 von der Seite her in den Sammelbehälter 10. Ein Steuerkolben 25 ist so angeordnet, daß er in der dargestellten, unteren Stellung die Einlaßöffnungen 12, 13, 14 und entsprechend die in der Fig. 5 nicht zu sehende Einlaßöffnung 11 freigibt, so daß Luft vom Lufteinlaß 17 her in alle Strömungsbereiche 7a, 7b, 8a, 8b der Einzelsaugrohre 7, 8 gelangen kann. Verschiebt man den Steuerkolben 25 nach oben, so versperrt er zunehmend die unteren Einlaßbereiche 11a, 12a, 13a, 14a, bis daß der Steuerkolben 25 mit einer Kegelfläche 26 gegen eine entsprechende, kegelige Ringfläche 27 anliegt, welche an einem umlaufenden Ring vorgesehen ist, zu dem die Trennwände 23, 24 führen. Nach oben hin hat auch der Steuerkolben 25 einen Kegel 28, der der Verminderung des Strömungsverlustes dient.

Der in Fig. 6 dargestellte Zylinderblock 1 hat insgesamt sechs Zylinder, welche mit römischen Ziffern I bis

VI gekennzeichnet wurden. Neben dem Zylinderblock 1 sind zwei Sammelbehälter 10a und 10b angeordnet, die jeweils drei Einzelsaugrohre 29–34 aufweisen. Diese Einzelsaugrohre 29–34 führen in der Reihenfolge zu den Zylindern, die der Ansaugfolge entspricht. Zur Verdeutlichung sind wiederum in den Einlaßöffnungen der Sammelbehälter 10a, 10b römische Ziffern eingetragen. 5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65



3728179

Nummer:  
Int. Cl.4:  
Anmeldetag:  
Offenlegungstag:

37 28 179  
F 02 M 35/10  
24. August 1987  
9. März 1989

Fig.1

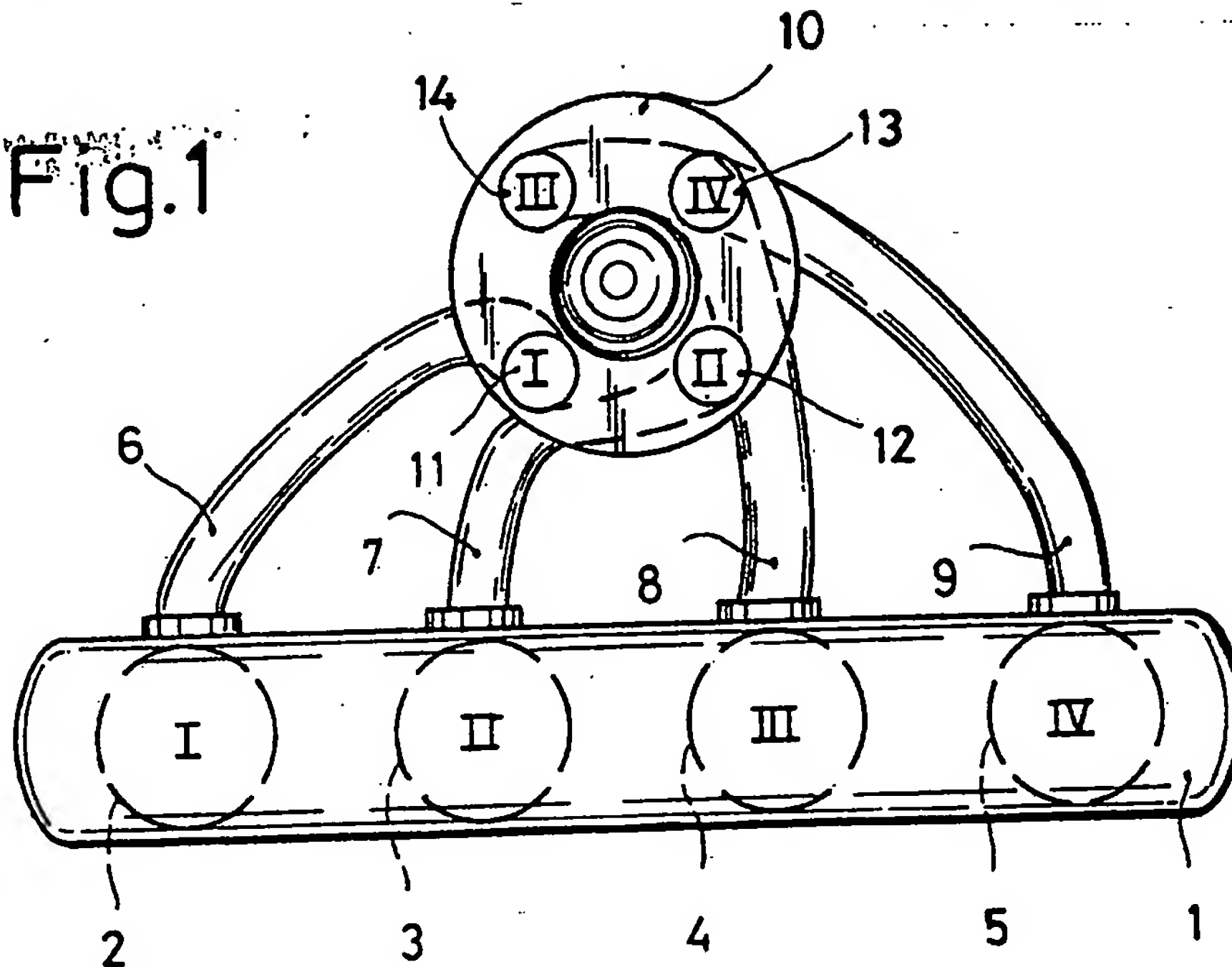
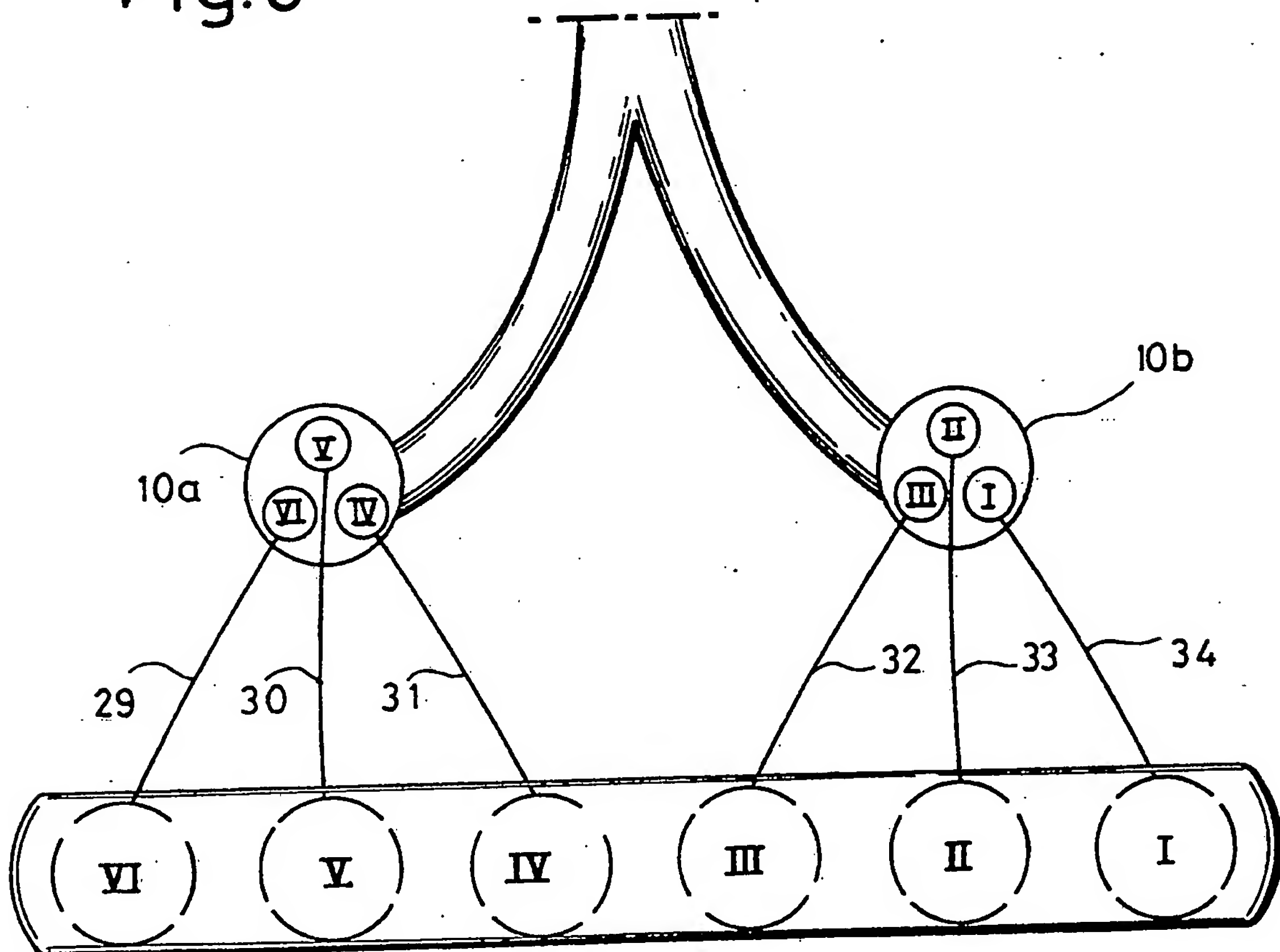
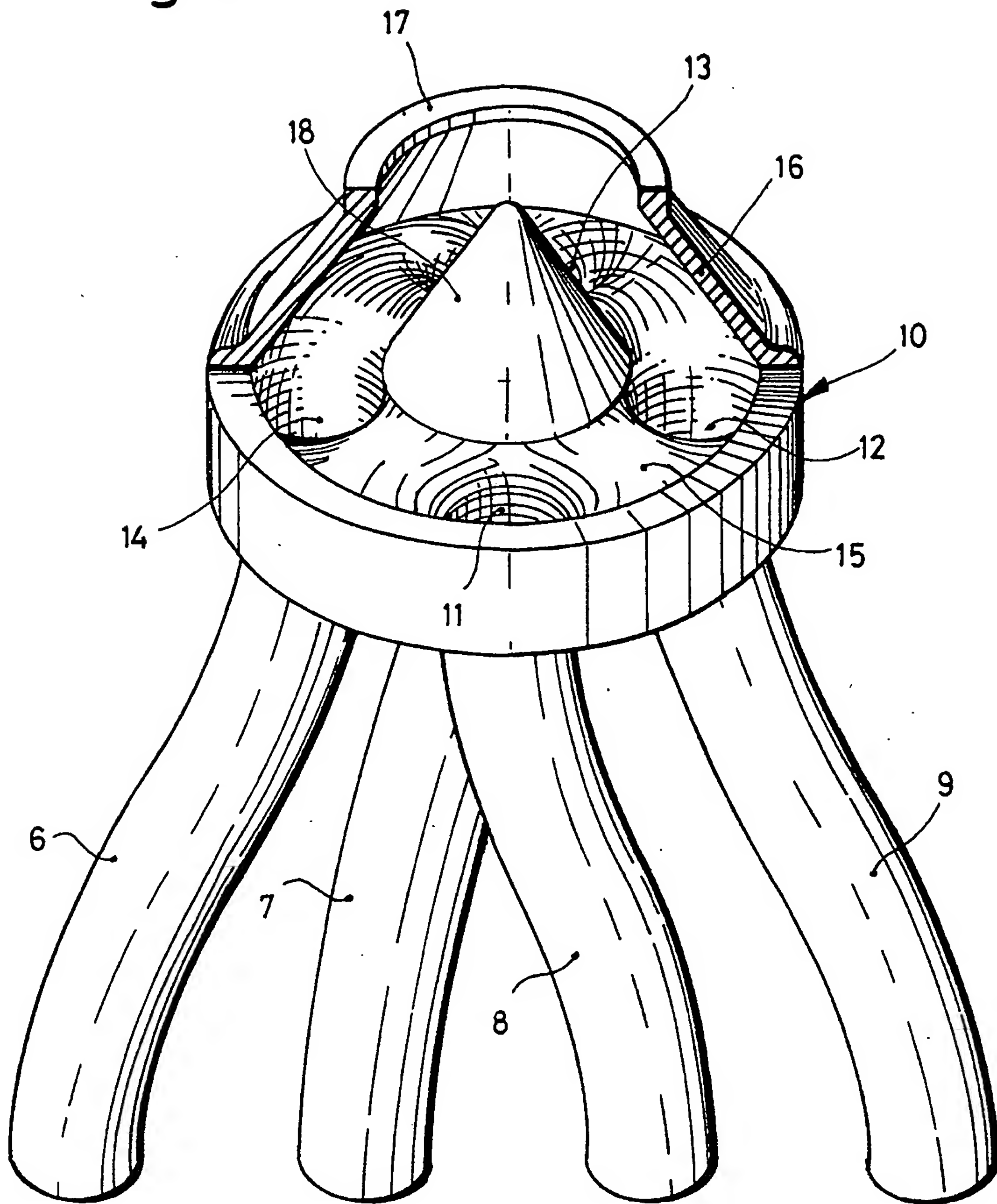


Fig.6

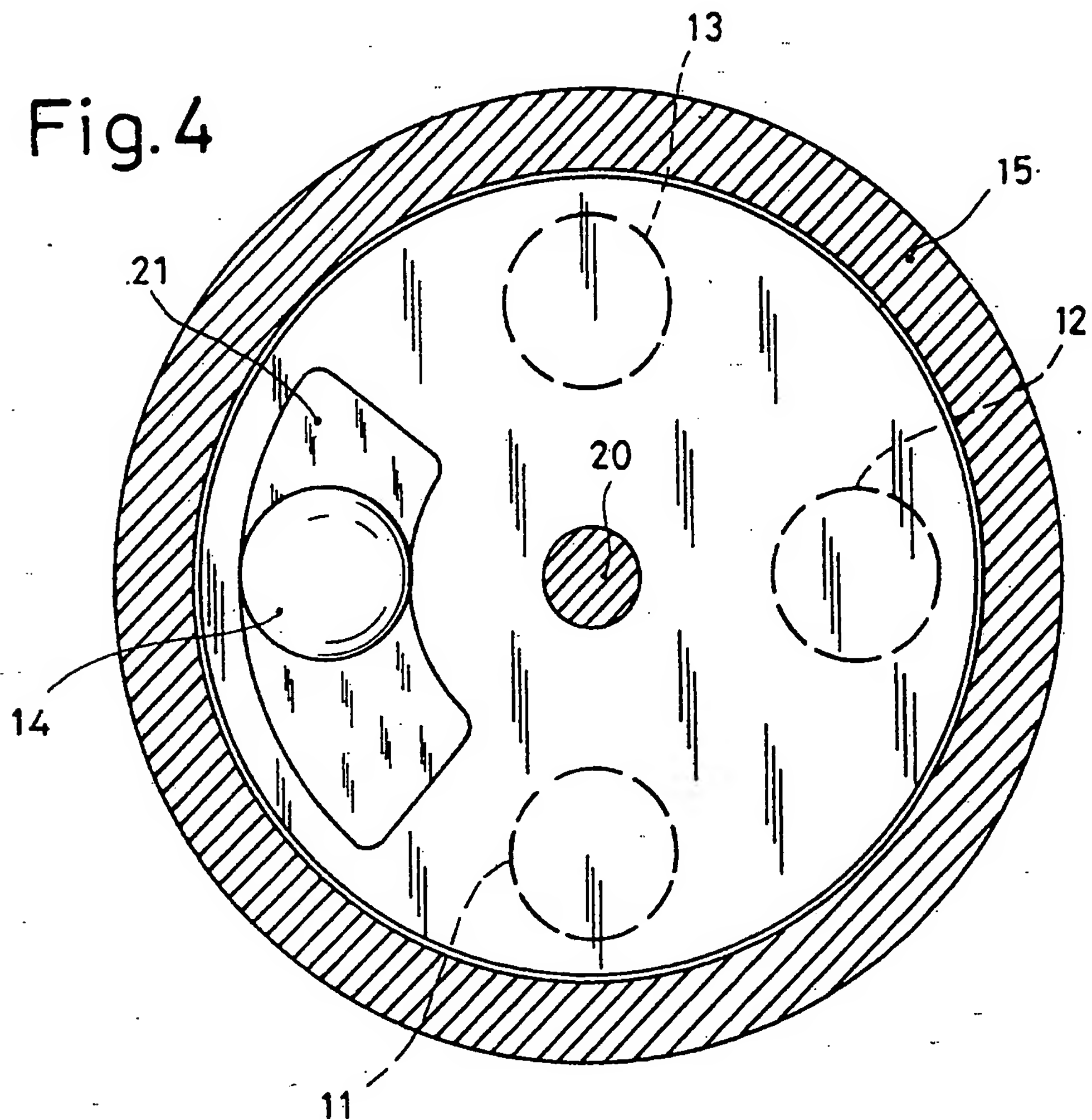
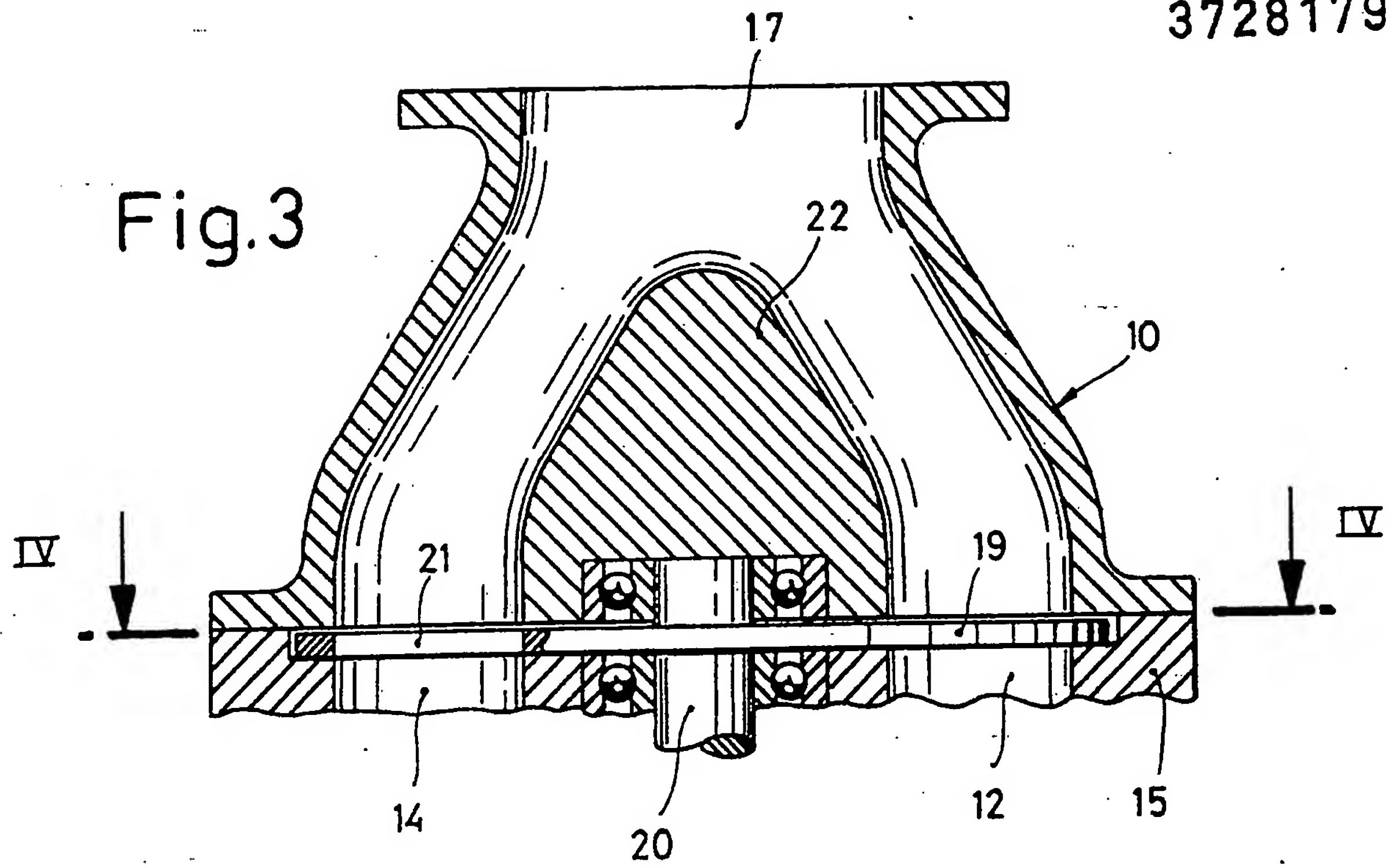


3728179

Fig. 2



3728179



3728179

Fig.5

